

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/DE05/000049

International filing date: 14 January 2005 (14.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 002 377.8  
Filing date: 15 January 2004 (15.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 May 2005 (24.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in  
compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 002 377.8

**Anmeldetag:** 15. Januar 2004

**Anmelder/Inhaber:** SMS EUMUCO GmbH, 51377 Leverkusen/DE

**Bezeichnung:** Hydraulische Ausführung und Steuerung einer Lochdornlagerregelung bei Strangpressen

**IPC:** B 21 C 31/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 4. Mai 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Brosig



## Beschreibung der hydraulischen Ausführung und Steuerung einer Lochdornlageregelung bei Strangpressen

### Grundlagen:

Um bei Strangpressen Hohlprofile (Rohre) zu pressen, wird unter anderem ein Verfahren eingesetzt, welches einen Dorn, der durch den Preßstempel geführt wird, im Werkzeug (in der Matrize) positioniert.

Während des Pressens muß diese Position mit hoher Genauigkeit beibehalten werden. Um diese Positionierung zu ermöglichen, wird der Dorn mittels eines Zylinders während des Preßvorganges in Position gehalten.

Dieser Zylinder kann innerhalb oder außerhalb des Preßzyinders angeordnet sein.

Um diese Position des Dorns im Werkzeug zu halten, muß der Zylinder den Dorn exakt mit der gleichen Geschwindigkeit zurückfahren, wie der Preßstempel eine Vorwärtsbewegung ausführt.

Hierbei kommen Störgrößen auf Grund von Umformkräfte, Reibungen und hydraulischer Kompressibilität ins Spiel. Diese müssen hochdynamisch vom Regelsystem ausgeglichen werden. Weiterhin müssen Geschwindigkeitsbereiche von 1: 120 und größer abgedeckt werden.

Auf Grund der Verfahrenstechnik entstehen große sich ändernde Zugkräfte auf den Dorn, die sich am Ende des Preßverfahrens auch umkehren können.

### Aufbau der hydraulischen Steuerung

Um die Positionierung des Zylinders zu gewährleisten, wurden bisher Servoventile eingesetzt. Über diese Ventile wird das komplette Volumen für den Zylinder gesteuert. Da diese Ventile nur in einem eingeschränkten Volumenbereich arbeiten können, müssen für eine Geschwindigkeitsauflösung von 1 : 120 mehrere Servoventile in verschiedenen Nenngrößen parallel aufgebaut werden.

Das neue Steuerungskonzept arbeitet nach einem anderen Prinzip.

Der Zylinder für den Lochdorn wird direkt über die Pumpen angetrieben. Es befindet sich kein Servoventil zwischen Pumpe und Zylinder. Es werden lediglich die üblichen Cartrigeventile für die Bewegungsrichtung benötigt.

Die Pumpen werden abhängig von der Preßgeschwindigkeit auf eine Fördermenge eingestellt, die eine etwa gleich große Rückzugsgeschwindigkeit des Lochdornzylinders erzeugt. Somit hat der Dorn ungefähr eine konstante Position im Werkzeug während des Preßvorganges.

Um eine Positionierung und Korrektur der Störgrößen zu ermöglichen, wird zusätzlich zu der errechneten Fördermenge des Lochdornzylinders ein Offset auf die Pumpenfördermenge gegeben. Diese zusätzliche Fördermenge würde ohne Korrektur den Lochdornzylinder aus der Werkzeugposition nach hinten gegen die Preßrichtung herausfahren.

Zur Regelung ist auf der Ringseite des Lochdornzylinders ein kleines Regelventil angebracht. Dieses Regelventil (NG10) schafft eine Verbindung von der Ringfläche des Zylinders zum Tank und regelt die Ölmenge zum Tank, die zur Lageregelung erforderlich ist. Ist die Ölmenge zum Tank geringer als der Offsetwert der Fördermenge, wird der Dorn nach hinten aus dem Werkzeug herausbewegt, ist die Ölmenge zum Tank größer als der Offsetwert der Fördermenge, wird der Dorn weiter in das Werkzeug hineingefahren.

Das Regelventil wird über einen Regler in der Position gehalten und gleicht somit die Störgrößen aus.

Um eine Regelung auch bei sinkenden Zugkräften auf den Dorn oder bei einer Umkehr der Kräfte noch realisieren zu können, befindet sich auf der Zylinderauslaßseite ein Proportional-Druckbegrenzungsventil. Mittels eines 2. Reglers und der Überwachung der Drücke auf beiden Zylinderseite, wird beim Unterschreiten einen festgelegten Wertes der Auslaßdruck so weit angehoben, das sich auf der Rückzugsseite des Zylinders der festgelegte Druck einstellt. Somit befindet sich das hydraulische System immer in einem eingespannten Zustand und ermöglicht eine Regelung unabhängig von der Kraftrichtung.

#### Vorteile des Regelkonzeptes

Durch das neue Regelkonzept sind folgende Vorteile gegenüber der herkömmlichen Regelung vorhanden:

- Durch den Direktantrieb ohne zwischengeschaltetem Regelventil werden keine Druckverluste für den Pumpenvolumenstrom erzeugt. Der Pumpendruck entspricht auch dem Arbeitsdruck am Zylinder. Fast keine energetische Verluste, geringere Arbeitsdrücke an den Pumpen
- Durch den Direktantrieb ist nur ein einziges kleines Regelventil für den gesamten Geschwindigkeitsbereich erforderlich. Enorme Kosteneinsparung
- Sehr hohe Genauigkeit durch schnelles und kleines Regelventil
- Stabiles Regelverhalten auch bei umkehrenden oder sinkenden Kräften am Dorn
- Einfache Auslegung und Umsetzung des Regelkonzeptes.

